

# AVALIAÇÃO DO TEOR E PRODUTIVIDADE DE ÓLEO EM GENÓTIPOS DE GIRASSOL

## CONTENT OF EVALUATION AND OIL PRODUCTIVITY IN SUNFLOWER GENOTYPES

ANDRÉIA FERNANDA SILVA IOCCA<sup>1</sup>, FLÁVIO CARLOS DALCHIAVON<sup>1</sup>, BRUNO JOÃO MALACARNE<sup>1</sup>,

CLAUDIO GUILHERME PORTELA DE CARVALHO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IFMT, campus Campo Novo do Parecis, Caixa Postal 100, 78360-000. Campo Novo do Parecis, MT. e-mail: andrea.iocca@cnp.ifmt.edu.br; <sup>2</sup> Embrapa Soja, Londrina, PR.

### Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor e a produtividade de genótipos de girassol semeados em segunda safra no ano de 2014 em Campo Novo do Parecis – MT, no campo experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 16 tratamentos (16 genótipos) e quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas com 6,5 m de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,45 m, contendo área de 11,7 m<sup>2</sup>, totalizando uma área de 748 m<sup>2</sup>. Foi utilizada a população de 45000 plantas por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Os genótipos que se destacaram em relação à produtividade de aquênios foram o MG 360, AGUARÁ 06, MG 305, AGUARÁ 04, CF 101, SYN 045, GNZ NEON, HELIO 251 e SYN 3950HO. Para o teor de óleo nos aquênios e produtividade de óleo, o genótipo MG 360 apresentou o maior valor e se destacou em relação aos demais genótipos analisados.

**Palavras-chave:** espectroscopia, *Helianthus annuus* L., lipídeos, oleaginosa, produtividade de aquênios.

### Abstract

This study aimed to evaluate genotypes of sunflower seeded second harvest in the year 2014 in Campus Campo Novo do Parecis, in the experimental field of the Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. The experimental design was a randomized block design with treatments 16 (16 genotypes) and four replications. The experimental plots consisted of four rows 6.5 m long with row spacing of 0.45 m, containing area of 11.7 m<sup>2</sup>, totaling an area of 748 m<sup>2</sup>. The population of 45000 plants per hectare is used. Data were subjected to analysis of variance and the Scott-Knott test at 5 % probability. The genotypes that stood out in relation to achenes productivity were MG 360, AGUARÁ 06, MG

305, AGUARÁ 04, CF 101, SYN 045, GNZ NEON, HELIO 251 and SYN 3950HO. For oil content and oil productivity, MG 360 genotype showed the highest value and stood out in relation to other genotypes.

**Key-words:** spectroscopy, *Helianthus annuus* L., lipids, oilseeds, achenes productivity.

### Introdução

Dentre as oleaginosas cultivadas no mundo, o girassol se destaca entre as principais, tanto em produção quanto em área plantada. O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta de ciclo anual e tem como características crescimento rápido, resistência à seca, ao frio e ao calor, superior a maioria de espécies de cultivo econômico no Brasil, podendo ser utilizado para diversos fins (Leite et al., 2005) como extração de óleo de alta qualidade para consumo humano ou como matéria prima para produção de biodiesel, dentre outros.

De maneira geral, a semente de girassol possui cerca de 45 a 65% de óleo em sua composição (Grunvald et al., 2014a). O óleo de girassol é essencialmente constituído por triacilgliceróis (98 a 99%). Tem um elevado teor em ácidos graxos insaturados (cerca de 83%), e em vitamina E (alfa-tocoferol), mas um reduzido teor em ácido linolênico ( $\leq 0,2\%$ ). O óleo de girassol é essencialmente rico em ácido graxo essencial (AGE), ácido linoleico, cerca de 60% que auxilia na redução do colesterol plasmático e da fração LDL. Contribuindo, assim, para a prevenção da arteriosclerose e problemas cardiovasculares (Turatti et al., 2002).

As variações no teor oleico são consequência não só do genótipo, mas também das diferenças climáticas durante o seu cultivo. Assim, entre as várias tecnologias desenvolvidas para a produção de girassol, a escolha adequada do genótipo que apresente alta produtividade de grãos e/ou de óleo é importante para garantir o sucesso da cultura como um dos componentes do sistema de produção (Porto et al., 2007).

Na região de Campo Novo do Parecis, o girassol é cultivado em segunda safra de verão a partir de fevereiro/março, em virtude da ocorrência de condições pluviométricas e de temperaturas adequadas para o seu cultivo (Castro e Farias, 2005). Entretanto, apesar de ser a principal região de cultivo no país, poucas informações estão disponíveis sobre características agrônômicas de genótipos como teor e produtividade de óleo, que facilitem as práticas de cultivo, diminuindo o risco e aumentando a rentabilidade.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Campo Novo do Parecis, em sistema de segunda safra em sucessão a soja no ano agrícola de 2013/2014, num Latossolo Vermelho distrófico típico. O clima local, segundo os preceitos de Köppen referidos por Vianello e Alves (2004), é do tipo Aw, clima tropical com estação seca bem definida, entre os meses de maio a setembro. As precipitações e temperaturas médias ocorridas durante o período experimental foram: 30,3; 23,2 e 18,9 °C para as temperaturas máxima, média e mínima, respectivamente, assim como uma altura de precipitação de 570 mm.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 16 tratamentos (genótipos) e quatro repetições, a saber: ADV 5504, AGUARÁ 04, AGUARÁ 06, BRS 323, BRS G42, CF 101, GNZ NEON, HELIO 250, HELIO 251, HLA 2012, M734, MG 305, MG 360, PARAISO 20, SYN 045 e SYN 3950HO. As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas com 6,5 m de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,45 m, contendo área de 11,7 m<sup>2</sup> (1,8 x 6,5 m) e totalizando uma área de 748 m<sup>2</sup>. Foram consideradas apenas as duas linhas centrais (5 m) como área útil da parcela, 4,5 m<sup>2</sup>.

A adubação de semeadura, almejando uma população de 45000 plantas ha<sup>-1</sup>, foi realizada no dia 07 de março de 2014, com auxílio de semeadora, sendo distribuída, na profundidade de 0,10 m, 45 kg ha<sup>-1</sup> de KCl + 267 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 10-30-20, totalizando: 26,7 kg ha<sup>-1</sup> de N; 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O; 2 kg ha<sup>-1</sup> de B, em sistema de semeadura direta. Na sequência, ao lado da linha de adubação e a 4 cm de profundidade, foram colocadas três sementes em cada cova, a cada 0,495 m, por meio de plantadeira manual. O controle de pragas em geral foi realizado sempre que necessário.

Foram avaliadas a produtividade de aquênios (PR; kg ha<sup>-1</sup>), determinada com base nas duas linhas centrais de 5 metros, sendo esta corrigida para a condição de umidade de 11% (base úmida) por meio da obtenção da leitura do valor da umidade dos aquênios; teor de óleo (TO; %), predito por espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) conforme metodologia descrita por Grunvald et al. (2014b); produtividade de óleo (PO, kg ha<sup>-1</sup>), calculada pelo produto entre o teor de óleo dos aquênios (%) e a produtividade de aquênios (kg ha<sup>-1</sup>) / 100.

A colheita dos capítulos foi realizada manualmente nas duas linhas centrais de 5 m, em R9, com auxílio de tesoura de poda. Posteriormente realizou-se a secagem natural, trilha e limpeza manual e pesagem. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância seguido do teste de média, Scott-Knott, ambos a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## Resultados e Discussão

Todas as variáveis analisadas apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) na análise de variância (Tabela 1). Os dados das variáveis produtividade de aquênios, teor de óleo e produtividade de óleo são apresentados na Tabela 2. Para a produtividade de aquênios, os genótipos que se destacaram foram o SYN 3950HO (2205,5 kg ha<sup>-1</sup>) e HELIO 251 (2204,1 kg ha<sup>-1</sup>), porém não se diferiram estatisticamente dos genótipos GNZ NEON, SYN 045, CF 101, AGUARÁ 04, MG 305, AGUARÁ 06 e MG 360, que tiveram médias de produtividade variando entre 1836,8 e 2132,5 kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, verifica-se ainda que as menores produtividades foram encontradas nos genótipos HLA 2012 e BRS G42, com médias 40% inferiores que as observadas nos genótipos mais produtivos.

Valores superiores a este trabalho foram encontrados por Backes et al. (2008) para os genótipos HELIO 250 (1849,0 kg ha<sup>-1</sup>), M734 (2052,0 kg ha<sup>-1</sup>), AGUARÁ 04 (2252,0 kg ha<sup>-1</sup>) e valor inferior para HELIO 251 (1882,0 kg ha<sup>-1</sup>) em cultivo de segunda safra no Norte de Santa Catarina. Adicionalmente, Vogt et al. (2010), em cultivo de girassol semeado em novembro no Norte Catarinense, relataram produtividades superiores para os genótipos AGUARÁ 04 (1916,0 kg ha<sup>-1</sup>) e M734 (1962,0 kg ha<sup>-1</sup>) e médias inferiores para HELIO 250 (1450,0 kg ha<sup>-1</sup>). Já Capone et al. (2012) ao avaliarem o desempenho de cultivares no Sul do estado de

Tocantins relataram produtividades de 2834,1 e 2997,6 kg ha<sup>-1</sup> para os genótipos HELIO 250 e HELIO 251, respectivamente, assim como Poletine et al. (2013) relataram, em ensaio desenvolvido na região noroeste do estado do Paraná, para os genótipos BRS G42, SYN 3950HO, M734, e MG 305, produtividades de 715,5 kg ha<sup>-1</sup>, 1215,0 kg ha<sup>-1</sup>, 1225,0 kg ha<sup>-1</sup> e 1592,0 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Essas variações na produtividade revelam a importância da avaliação dos genótipos nas diferentes regiões produtoras para verificar a viabilidade de seu uso.

Analisando o teor de óleo nos genótipos estudados, o genótipo MG 360 apresentou o maior teor de óleo, 47,8% (Tabela 2), diferindo-se dos demais genótipos pesquisados. Entretanto, os genótipos ADV 5504 (47,1%) e HLA 2012 (46,7%) também demonstraram apreciáveis teores de óleo. Em contrapartida, o genótipo M734 foi o que apresentou o menor teor de óleo, tendo como média representativa 37,6%. Algumas indústrias vêm remunerando os produtores de girassol a partir do teor de óleo contido nos aquênios e não mais pela simples massa de aquênios, uma vez que nem sempre o genótipo com a maior produtividade de aquênios por área resulta numa maior produtividade de óleo nesta mesma área, sendo o óleo o produto de maior interesse no final do processo industrial e, atualmente, o principal produto comercial da cultura do girassol.

Observando os dados de produtividade de óleo, as médias dos genótipos SYN 3950HO, AGUARÁ 04, CF 101, SYN 045, MG 360, MG 305, HELIO 251 e GNZ NEON foram as que apresentaram os maiores valores (Tabela 2), ficando entre 806,1 (GNZ NEON) e 996,9 kg ha<sup>-1</sup> (SYN 3950HO), porém todas pertencendo a um mesmo agrupamento estatístico. Thomaz et al. (2012), testando diferentes épocas de plantio mencionaram produtividade de óleo menor para os genótipos AGUARÁ 04, com 928,0 kg ha<sup>-1</sup>, e HELIO 250, com 717,0 kg ha<sup>-1</sup>. Para o genótipo M734, o valor foi de 864,0 kg ha<sup>-1</sup>.

### Conclusões

Para a variável produtividade de aquênio destacaram-se os genótipos AGUARÁ 04 e 06, CF 101, GNZ NEON, HELIO 251, MG 305 e 360 e SYN 045 e 3950HO, cujos valores ficaram compreendidos entre 1836,8 e 2205,5 kg ha<sup>-1</sup>, entretanto, para o teor de óleo o MG 360 foi o que apresentou o maior percentual, se destacando, também, no grupo dos genótipos com

os maiores valores de produtividade de óleo, confirmando o seu alto potencial para a utilização nos sistemas produtivos do cerrado matogrossense.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Mato Grosso (Campo Novo do Parecis), ao Grupo de Pesquisa em Fitotecnia (GPS), à Embrapa Soja e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Processo 402022 / 2014-9) pelo apoio a atual pesquisa.

### Referências

BACKES, R. L.; SOUZA, A. M.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; GALLOTI, G. J. M.; BAVARESCO, A. Desempenho em cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. **Scientia Agraria**, v. 9, p. 41-48, 2008.

CAPONE, A.; SANTOS, E. R. dos; FERRAZ, E. C.; SANTOS A. F. dos; OLIVEIRA, J. L. de; BARROS, H. B. Desempenho agrônomico de cultivares de girassol no sul do Estado Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, p. 13-23, 2012.

CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 163-218.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B.; PIRES, J. L. F.; CARVALHO, H. W. L.; OLIVEIRA, I. R. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de girassol convencional e alto oleico na Região Sul do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**. v. 57, p. 217-223, 2014a.

GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; LEITE, R. S.; MANDARINO, J. M. G.; ANDRADE, C. A. de B.; SCAPIM, C. A. Predicting the oil contents in sunflower genotype seeds using near-infrared reflectance (NIR) spectroscopy. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 36, p. 233-237, 2014b.

LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.

POLETINE, J.P.; MENDES, M.A.; SAPIA, J.G. E MACIEL, C.D.G. Avaliações morfoagronômicas e teor óleo em genótipos de Girassol nas condições do Arenito Caiuá. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 2, p. 105-117, 2013.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. de; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 491-499, 2007.

THOMAZ, G. L.; ZAGONEL, J.; COLASANTE, L. O.; NOGUEIRA, R. R. Produção do girassol e teor de óleo nas sementes em diferentes épocas de semeadura no Centro-Sul do Paraná. **Ciência Rural**, v. 42, p. 203-208, 2012.

TURATTI, J. M.; GOMES, R. A. R.; ATHIÉ, I. **Lipídeos: aspectos funcionais e novas tendências**. Campinas: ITAL, 2002. 78p.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 2004. 449p.

VOGT, G. A.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; SOUZA, A. M. Divergência genética entre cultivares de girassol no planalto norte Catarinense. **Scientia Agraria**, v.11, p.307-315, 2010.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para as variáveis produtivas de girassol em segunda safra (Campo Novo do Parecis, MT, 2014).

Variáveis <sup>1</sup>	F <sup>2</sup>	CV (%) <sup>3</sup>	MG <sup>4</sup>
PR (kg ha <sup>-1</sup> )	6,4*	12,4	1846,9
TO (%)	27744,6*	0,1	43,2
PO (kg ha <sup>-1</sup> )	6,8*	12,4	796,5

<sup>1</sup> PR = produtividade de aquênios, TO = teor de óleo, PO = produtividade de óleo; <sup>2</sup> \* significativo a 5%; <sup>3</sup> CV = Coeficiente de variação; <sup>4</sup> MG = Média Geral.

**Tabela 2.** Valores médios para produtividade de aquênio (PR), teor de óleo (TO) e produtividade do óleo (PO) de diferentes genótipos de girassol cultivado em segunda safra (Campo Novo do Parecis, MT, 2014).

Genótipos	PR (kg ha <sup>-1</sup> )	TO (%)	PO (kg ha <sup>-1</sup> )
ADV 5504	1446,9 c	47,1 b	681,5 b
AGUARÁ 04	2084,1 a	45,9 d	956,6 a
AGUARÁ 06	1859,5 a	41,6 n	773,7 b
BRS 323	1782,0 b	42,1 l	750,2 b
BRS G42	1425,9 c	42,0 m	598,9 b
CF 101	2104,4 a	45,1 f	949,1 a
GNZ NEON	2132,5 a	37,8 p	806,1 a
HELIO 250	1694,7 b	43,5 h	737,2 b
HELIO 251	2204,1 a	39,1 o	861,8 a
HLA 2012	1313,0 c	46,7 c	613,2 b
M734	1673,7 b	37,6 q	629,3 b
MG 305	1993,8 a	43,3 i	863,3 a
MG 360	1836,8 a	47,8 a	878,0 a
PARAISO 20	1685,3 b	43,2 j	728,5 b
SYN 045	2108,5 a	43,6 g	919,3 a
SYN 3950HO	2205,5 a	45,2 e	996,9 a

Letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.